

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Takuya SATO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, RADIO CONTROLLER, BASE STATION AND  
TRANSMISSION POWER CONTROLLING METHOD

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-054230	February 28, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

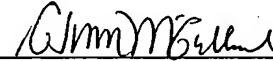
were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)  
 are submitted herewith  
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

**C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124**

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-054230  
Application Number:

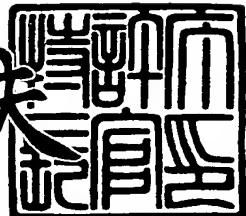
[ST. 10/C] : [JP2003-054230]

出願人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
Applicant(s):

2004年 2月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 ND14-0571  
【提出日】 平成15年 2月28日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 H04B 7/26  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ  
・ティ・ティ・ドコモ内  
【氏名】 佐藤 拓也  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ  
・ティ・ティ・ドコモ内  
【氏名】 石井 美波  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ  
・ティ・ティ・ドコモ内  
【氏名】 白田 昌史  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ  
・ティ・ティ・ドコモ内  
【氏名】 中村 武宏  
【特許出願人】  
【識別番号】 392026693  
【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
【代理人】  
【識別番号】 100070150  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 伊東 忠彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信システム、無線制御装置、基地局及び送信電力制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局と、前記各基地局を制御する無線制御装置とを有する移動通信システムにおいて、

前記各基地局は、

自局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を前記無線制御装置へ通知する送信電力値通知手段を備え、

前記無線制御装置は、

前記各基地局が提供するセルのうち、通信品質が良好なセルを判定するセル判定手段と、

前記セル判定手段により判定されたセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する基準電力比決定手段と、

前記基準電力比を前記各基地局へ通知する基準電力比通知手段と、  
を備え、

前記各基地局は、

自局から前記移動局へ向かう下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が前記基準電力比に近付くように、前記下り回線の送信電力を制御する送信電力制御手段を備える移動通信システム。

【請求項 2】 移動通信システムを構成する複数の基地局を制御する無線制御装置において、

前記各基地局から通知される、前記基地局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を取得する送信電力値取得手段と、

前記各基地局が提供するセルのうち、通信品質が良好なセルを判定するセル判定手段と、

前記セル判定手段により判定されたセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する基準電力比決

定手段と、

前記基準電力比を前記各基地局へ通知する基準電力比通知手段と、  
を備える無線制御装置。

**【請求項3】** 請求項2に記載の無線制御装置において、

前記通信品質は、前記移動局から前記基地局へ向かう上り回線の通信品質である無線制御装置。

**【請求項4】** 請求項3に記載の無線制御装置において、

前記上り回線の通信品質を測定する上り回線通信品質測定手段を備える無線制御装置。

**【請求項5】** 請求項2に記載の無線制御装置において、

前記通信品質は、前記下り回線の通信品質である無線制御装置。

**【請求項6】** 請求項2乃至5の何れかに記載の無線制御装置において、

前記各基地局における下り回線の最大送信電力値を管理する最大送信電力値管理手段を備える無線制御装置。

**【請求項7】** 他の基地局とともに移動通信システムを構成する基地局において、

自局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を、前記移動通信システムを構成する各基地局を制御する無線制御装置へ通知する送信電力値通知手段と、

前記無線制御装置から通知される、前記移動通信システムを構成する各基地局のうち、通信品質が良好なセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を、基準電力比として取得する基準電力比取得手段と、

自局から前記移動局へ向かう下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が前記基準電力比に近付くように、前記下り回線の送信電力を制御する送信電力制御手段と、

を備える基地局。

**【請求項8】** 請求項7に記載の基地局において、

前記移動局から通知される前記下り回線の通信品質を取得する下り回線通信品質取得手段と、

前記下り回線の通信品質を前記無線制御装置へ通知する下り回線通信品質通知手段と、

を備える基地局。

**【請求項 9】** 複数の基地局と、前記基地局を制御する無線制御装置とを有する移動通信システムにて、前記各基地局の送信電力を制御する送信電力制御方法において、

前記各基地局は、自局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を前記無線制御装置へ通知し、

前記無線制御装置は、前記各基地局が提供するセルのうち、通信品質が良好なセルを判定し、

前記無線制御装置は、前記判定したセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を基準電力比として決定し、

前記無線制御装置は、前記決定した基準電力比を前記各基地局へ通知し、

前記各基地局は、自局から前記移動局へ向かう下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が前記基準電力比に近付くように、前記下り回線の送信電力を制御する送信電力制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の基地局と、これら各基地局を制御する無線制御装置とを有する移動通信システムに関し、特に、基地局から移動局へ向かう下り回線の送信電力を制御することが可能な移動通信システムに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

CDMA (Code Division Multiple Access) が採用され、いわゆるソフトハンドオーバが可能な移動通信システムでは、移動局は、ハンドオーバ時に複数の基地局と通信を行うことができる。

##### 【0003】

一般に、移動通信においては、基地局と移動局との間に設定される無線回線は

、フェージングによって常に変動している。このようなフェージングの影響を抑制するために、ソフトハンドオーバ中の移動局は、自局との間で回線を設定している複数の基地局に対して、下り回線（基地局から移動局へ向かう回線）の送信電力を制御する命令（下り送信電力制御命令、例えばT P Cビット）を送信する。基地局は、この下り送信電力制御命令に応じて、下り回線の送信電力を増減させるとともに、当該下り回線の送信電力のバランス化を目的としたパワーバランス制御を行う。

#### 【0004】

一方、基地局は、自局との間で回線を設定している移動局に対して、上り回線（移動局から基地局へ向かう回線）の送信電力を制御する命令（上り送信電力制御命令）を送信する。移動局は、この上り送信電力制御命令に応じて、上り回線の送信電力を増減させる。

#### 【0005】

閉ループ送信電力制御が行われている場合、ソフトハンドオーバ中の移動局は、自局との間で回線を設定している複数の基地局に対して、同一の送信電力で下り送信電力制御命令を送信する。このため、基地局は、移動局から当該基地局へ向かう上り回線の伝搬損失が小さい場合には、下り送信電力制御命令を正確に受信することができるが、上り回線の伝搬損失が大きい場合には、下り送信電力制御命令の受信に失敗する場合がある。その結果、複数の基地局のそれぞれと移動局との間に設定される各下り回線の送信電力が不均一になることがある。

#### 【0006】

このように、複数の基地局のそれぞれと移動局との間に設定される各下り回線の送信電力が不均一になる場合の問題を考える。例えば、上り回線の伝搬損失が大きいために移動局からの下り送信電力制御命令の受信に失敗した基地局における下り回線の送信電力が、上り回線の伝搬損失が最も小さい基地局における下り回線の送信電力よりも小さくなつた場合を考える。この場合、移動局は、上り回線の伝搬損失が大きい基地局が送信する上り送信電力制御命令の受信を失敗しやすくなる。しかし、上り回線の送信電力は、主に伝搬損失の小さい基地局からの上り回線制御命令によって制御されるため、それほど問題ではない。

**【0007】**

一方、上り回線の伝搬損失が大きいために移動局からの下り送信電力制御命令の受信に失敗した基地局における下り回線の送信電力が、上り回線の伝搬損失が最も小さい基地局における下り回線の送信電力よりも大きくなつた場合を考える。この場合、上り回線の伝搬損失が大きいため、移動局からの下り送信電力制御命令の受信に失敗した基地局における下り回線の送信電力は無駄に大きくなり、当該基地局が提供するセル内の他の移動局に対する干渉となつて、その結果、下り回線の回線容量が減少する可能性がある。

**【0008】**

このような問題を解決すべく、例えば、特許文献1（特開平11-340910号公報）では、基地局が下り送信電力制御命令を受信する毎に、その制御命令に応じて下り回線の送信電力を増減させるとともに、その下り回線の送信電力値を所定の基準値に近付くように制御する方法が開示されている。特許文献1では、基準値は、基地局における最大送信電力、最小送信電力、最大送信電力のデシベル値と最小送信電力のデシベル値との中間値、基地局における送信電力の統計値が用いられている。

**【0009】**

また、特許文献2（特開2002-232353号公報）では、基地局を下り回線の通信品質が良好なグループと劣化しているグループとに分け、下り回線の通信品質が良好なグループの基地局には、パワーバランス制御を継続させ、下り回線の通信品質が劣化しているグループの基地局には、当該下り回線の送信電力を所定のレベルまで低下させる制御を行わせることにより、通信品質が良好な下り回線に及ぼされる干渉を低下させ、下り回線の回線容量を増加させる方法が開示されている。

**【0010】****【特許文献1】**

特開平11-340910号公報（第11-12頁、図6）

**【0011】****【特許文献2】**

特開 2002-232353 号公報 (第 10-12 頁、図 7)

### 【0012】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した特許文献 1 では、各基地局における下り回線の通信品質が異なる点が考慮されていない。このため、例えば、基地局が下り回線の通信品質が劣化しているために、当該下り回線の送信電力値を大きな値に設定した場合、その送信電力値が基準値として決定されると、他の基地局における下り回線の送信電力も必要以上に大きくなり、無駄が生じる。

### 【0013】

また、上述した特許文献 2 では、通信品質が良好な下り回線に及ぼされる干渉を低下させ、下り回線の回線容量を増加させることが可能であるが、パワーバランス制御における送信電力の基準値をどのように決定すべきかという観点からの記載はない。

### 【0014】

そこで、本願は、パワーバランス制御における下り回線の送信電力の基準を適切に決定することが可能な移動通信システム、無線制御装置、基地局及び送信電力制御方法を提供することを課題とする。

### 【0015】

#### 【問題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は請求項 1 に記載されるように、複数の基地局と、前記各基地局を制御する無線制御装置とを有する移動通信システムにおいて、前記各基地局は、自局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を前記無線制御装置へ通知する送信電力値通知手段を備え、前記無線制御装置は、前記各基地局が提供するセルのうち、通信品質が良好なセルを判定するセル判定手段と、前記セル判定手段により判定されたセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する基準電力比決定手段と、前記基準電力比を前記各基地局へ通知する基準電力比通知手段とを備え、前記各基地局は、自局から前記移動局へ向かう下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が前記基準電力比に近付くように、前記下り回線の送信電力

を制御する送信電力制御手段を備える。

#### 【0016】

また、本発明は請求項2に記載されるように、移動通信システムを構成する複数の基地局を制御する無線制御装置において、前記各基地局から通知される、前記基地局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を取得する送信電力値取得手段と、前記各基地局が提供するセルのうち、通信品質が良好なセルを判定するセル判定手段と、前記セル判定手段により判定されたセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する基準電力比決定手段と、前記基準電力比を前記各基地局へ通知する基準電力比通知手段とを備える。

#### 【0017】

また、本発明は請求項3に記載されるように、請求項2に記載の無線制御装置において、前記通信品質は、前記移動局から前記基地局へ向かう上り回線の通信品質である。

#### 【0018】

また、本発明は請求項4に記載されるように、請求項3に記載の無線制御装置において、前記上り回線の通信品質を測定する上り回線通信品質測定手段を備える。

#### 【0019】

また、本発明は請求項5に記載されるように、請求項2に記載の無線制御装置において、前記通信品質は、前記下り回線の通信品質である。

#### 【0020】

また、本発明は請求項6に記載されるように、請求項2乃至5の何れかに記載の無線制御装置において、前記各基地局における下り回線の最大送信電力値を管理する最大送信電力値管理手段を備える。

#### 【0021】

また、本発明は請求項7に記載されるように、他の基地局とともに移動通信システムを構成する基地局において、自局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を、前記移動通信システムを構成する各基地局を制御する無線制御装置へ通知

する送信電力値通知手段と、前記無線制御装置から通知される、前記移動通信システムを構成する各基地局のうち、通信品質が良好なセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を、基準電力比として取得する基準電力比取得手段と、自局から前記移動局へ向かう下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が前記基準電力比に近付くように、前記下り回線の送信電力を制御する送信電力制御手段とを備える。

#### 【0022】

また、本発明は請求項8に記載されるように、請求項7に記載の基地局において、前記移動局から通知される前記下り回線の通信品質を取得する下り回線通信品質取得手段と、前記下り回線の通信品質を前記無線制御装置へ通知する下り回線通信品質通知手段とを備える。

#### 【0023】

また、本発明は請求項9に記載されるように、複数の基地局と、前記基地局を制御する無線制御装置とを有する移動通信システムにて、前記各基地局の送信電力を制御する送信電力制御方法において、前記各基地局は、自局から移動局へ向かう下り回線の送信電力値を前記無線制御装置へ通知し、前記無線制御装置は、前記各基地局が提供するセルのうち、通信品質が良好なセルを判定し、前記無線制御装置は、前記判定したセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を基準電力比として決定し、前記無線制御装置は、前記決定した基準電力比を前記各基地局へ通知し、前記各基地局は、自局から前記移動局へ向かう下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が前記基準電力比に近付くように、前記下り回線の送信電力を制御する。

#### 【0024】

本発明によれば、無線制御装置は、通信品質が良好なセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率を、各基地局における下り回線の送信電力値と最大電力値との比率の基準となる値（基準電力比）として通知し、各基地局は、下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が基準電力比に近付くように、下り回線の送信電力を制御する。通信品質が良好なセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値は、一般に小さい値となる。従つ

て、パワーバランス制御における基準電力比が、通信品質が良好なセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率に決定されることにより、各基地局における下り回線の送信電力が無駄に大きくなることを防止し、各基地局において、適切な下り回線の送信電力の制御が可能になる。

#### 【0025】

特に、各基地局の下り回線の最大送信電力値が異なる場合、通信品質が良好なセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値を、各基地局における下り回線の送信電力値の基準値とし、各基地局が下り回線の送信電力値を当該基準値に近付くような制御を行うと、下り回線の最大送信電力値が基準値を下回る基地局においては、下り回線の送信電力の制御が不能となる。しかし、本発明では、通信品質が良好なセルを提供する基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率（基準電力比）が、各基地局における下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率の基準となっており、各基地局は、下り回線の送信電力値と最大送信電力値との比率が当該基準電力比に近付くようする制御を行っている。このため、各基地局は、下り回線の最大送信電力の多寡によらず、確実に下り回線の送信電力を制御することができる。

#### 【0026】

また、基準値を決定するための通信品質が下り回線の通信品質の場合には、無線制御装置は、上り回線と下り回線の通信品質が大きく異なる場合においても、基準電力比を適切に決定することができる。

#### 【0027】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

#### 【0028】

図1は、本発明の一実施形態に係る移動通信システムの構成例を示す図である。同図に示す移動通信システム1は、CDMAが採用され、いわゆるソフトハンドオーバが可能なものであり、基地局10-1、10-2及び10-3（以下、これら基地局10-1、10-2及び10-3をまとめて、適宜「基地局10」と称する）と、これら基地局10を制御する無線制御装置30と、移動局50-

1、50-2及び50-3（以下、これら移動局50-1、50-2及び50-3をまとめて、適宜「移動局50」と称する）とを備えて構成される。

### 【0029】

図1において、基地局10-1、10-2及び10-3は、無線ゾーンとしてのセル20-1、20-2及び20-3（以下、これらセル20-1、20-2及び20-3をまとめて、適宜「セル20」と称する）を提供している。セル20-1とセル20-2とが重複する領域に存在する移動局50-1は、ソフトハンドオーバ中であり、セル20-1を提供する基地局10-1、セル20-2を提供する基地局20-2の双方と通信可能である。

### 【0030】

この移動通信システム1では、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10から当該ソフトハンドオーバ中の移動局50へ向かう下り回線の送信電力値が所定の基準電力比に基づいて制御される、パワーバランス制御が行われる。以下、移動通信システム1におけるパワーバランス制御の詳細についての第1及び第2実施例を説明する。

#### （第1実施例）

第1実施例では、移動通信システム1におけるパワーバランス制御の際に、上り回線の通信品質が用いられる。

### 【0031】

図2は、第1実施例における基地局10の構成例を示す図である。同図に示す基地局10は、アンテナ11、移動局信号受信部12、無線制御装置信号送信部13、無線制御装置信号受信部14、下り送信電力制御部15及び移動局信号送信部16を備える。

### 【0032】

一方、図3は、第1実施例における無線制御装置30の構成例を示す図である。同図に示す無線制御装置30は、基地局信号受信部31、上り通信品質測定部32、主セル判定部33、基準電力比決定部34、基地局信号送信部35及び基地局情報管理部36を備える。

### 【0033】

まず、図2を参照しつつ説明する。ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10内の移動局信号受信部12は、当該移動局50からのユーザ信号を、アンテナ11を介して受信する。更に、移動局信号受信部12は、受信したユーザ信号を無線制御装置信号送信部13へ出力する。

#### 【0034】

無線制御装置信号送信部13は、入力されたユーザ信号に、自局が提供するセル20の識別情報（セル識別情報）を含ませた上で、無線制御装置30へ送信する。また、無線制御装置信号送信部13は、その時点で下り送信電力制御部15によって設定されている下り回線の送信電力値（以下、「下り送信電力値」と称する）を取得し、自局が提供するセル20の識別情報（セル識別情報）を含ませた上で、無線制御装置30へ送信する。

#### 【0035】

次に、図3を参照しつつ説明する。無線制御装置30内の基地局信号受信部31は、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10から送信されるユーザ信号及び下り送信電力値を受信する。更に、基地局信号受信部31は、ユーザ信号については上り通信品質測定部32及び図示しない交換局へ出力し、下り送信電力値については基準電力比決定部34へ出力する。

#### 【0036】

上り通信品質測定部32は、入力される各ユーザ信号に基づいて、ソフトハンドオーバ中の移動局50から当該移動局50との間に回線が設定されている各基地局10へ向かう上り回線の通信品質（以下、「上り通信品質」と称する）を測定する。ここで、上り通信品質は、任意のパラメータでよく、例えば共通パイロットチャネルの受信レベル、受信S/NIR、及びブロックエラーレートなどである。上り通信品質測定部32は、測定した各上り通信品質と、当該上り通信品質に対応するユーザ信号に含まれているセル識別情報とを対応付けた上で、主セル判定部33へ出力する。

#### 【0037】

主セル判定部33は、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定

されている各基地局 10 が提供するセル 20 のうち、上り通信品質が最良のセル 20 を主セルとして判定する。具体的には、主セル判定部 33 は、上り通信品質測定部 32 からの各上り通信品質の中から最良の上り通信品質を特定する。次に、主セル判定部 33 は、その最良の上り通信品質に対応する基地局 10 が提供するセル 20 を主セルとして判定する。更に、主セル判定部 33 は、最良の上り通信品質に対応付けられているセルの識別情報、即ち、主セルのセル識別情報を基準電力比決定部 34 へ出力する。

#### 【0038】

基地局情報管理部 36 は、各基地局 10 の下り回線の最大送信電力値（以下、「下り最大送信電力値」と称する）と当該基地局 10 が提供するセルのセル識別情報とを対応付けて管理している。

#### 【0039】

基準電力比決定部 34 は、基地局信号受信部 31 からの各下り送信電力値の中から主セルを提供する基地局 10 における下り送信電力値と、当該主セルを提供する基地局 10 の下り最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する。

#### 【0040】

具体的には、基準電力比決定部 34 は、基地局信号受信部 31 からの各下り送信電力値からセル識別情報を抽出する。次に、基準電力比決定部 34 は、抽出した各セル識別情報の中から、主セル判定部 33 からのセル識別情報と一致するものを特定する。更に、基準電力比決定部 34 は、その特定したセル識別情報を含んでいた下り送信電力値を特定する。また、基準電力比決定部 34 は、基地局情報管理部 36 が管理している各基地局 10 の下り最大送信電力値の中から、主セル判定部 33 からのセル識別情報に対応付けられているものを特定する。そして、基準電力比決定部 34 は、特定した下り送信電力値と特定した下り最大送信電力値との比率を、基準電力比として決定する。決定された基準電力比は、基地局信号送信部 35 へ出力される。

#### 【0041】

基地局信号送信部 35 は、基準電力比決定部 34 からの基準電力比を、ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている各基地局 10 へ送信

する。また、基地局信号送信部35は、ソフトハンドオーバ中の移動局50宛のユーザ信号がある場合には、このユーザ信号をソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10へ送信する。

#### 【0042】

再び、図2を参照しつつ説明する。ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10内の無線制御装置信号受信部14は、無線制御装置30から送信される基準電力比を受信し、下り送信電力制御部15へ出力する。また、無線制御装置信号受信部14は、無線制御装置30がユーザ信号を送信してきた場合には、当該ユーザ信号を受信し、移動局信号送信部16へ出力する。

#### 【0043】

下り送信電力制御部15は、基準電力比と自局の下り最大送信電力値に基づいて、自局における下り送信電力値の基準値を導出する。例えば、基準電力比が主セルを提供する基地局10における下り送信電力値を下り最大送信電力値で除算した値で定められている場合、下り送信電力制御部15は、基準電力比に自局における下り最大送信電力値を乗算することにより、下り送信電力値の基準値を導出する。更に、下り送信電力制御部15は、自局における下り送信電力値を当該基準値に近付くように制御する。このような処理により、下り送信電力制御部15は、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が基準電力比に近付くように、当該自局における下り送信電力値を制御することができる。

#### 【0044】

移動局信号送信部16は、下り送信電力制御部15によって制御された下り送信電力値で、ユーザ信号等を、自局との間に回線が設定されているソフトハンドオーバ中の移動局50へ送信する。

#### 【0045】

次に、第1実施例における移動通信システム1の動作を説明する。図4は、第1実施例における移動通信システム1の動作を示すシーケンス図である。ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10は、当該移動局50から送信されるユーザ信号を受信すると（ステップ101）、このユ

ユーザ信号、自局が提供するセルのセル識別情報、及び、その時点における下り送信電力値とを無線制御装置30へ送信する（ステップ102）。

#### 【0046】

無線制御装置30は、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10から送信されたユーザ信号に基づいて、通信品質を測定する（ステップ103）。更に、無線制御装置30は、測定した各上り通信品質に基づいて、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10が提供するセル20のうち、上り通信品質が最良のセル20を主セルとして判定する（ステップ104）。

#### 【0047】

次に、無線制御装置30は、受信した各下り送信電力値の中から主セルを提供する基地局10における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する（ステップ105）。更に、無線制御装置30は、決定した基準電力比とユーザ信号とを、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10へ送信する（ステップ106）。

#### 【0048】

ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10は、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が受信した基準電力比に近付くように、下り送信電力値を制御する（ステップ107）。更に、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10は、制御した下り送信電力値で、ユーザ信号等をソフトハンドオーバ中の移動局50へ送信する（ステップ108）。

#### 【0049】

なお、第1実施例では、無線制御装置30内の上り通信品質測定部32が上り通信品質を測定するようにしたが、基地局10が測定するようにしても良い。この場合、無線制御装置30内の上り通信品質測定部32の代わりに、基地局10内の移動信号受信部12と無線制御装置信号送信部13との間に、上り通信品質測定部を備える構成とする。そして、基地局10内の無線制御装置信号送信部13は、上り通信品質測定部によって測定された上り通信品質を無線制御装置30

へ測定する。無線制御装置 30 内の基地局信号受信部 31 は、この基地局 10 からの上り通信品質を主セル判定部 33 へ出力し、主セル判定部 33 は、当該上り通信品質に基づいて、主セルの判定を行う。

#### (第 2 実施例)

第 2 実施例では、移動通信システム 1 におけるパワーバランス制御の際に、下り回線の通信品質が用いられる。

#### 【0050】

第 2 実施例における基地局 10 の構成は、図 2 に示す第 1 実施例における基地局 10 の構成と同様である。即ち、第 2 実施例における基地局 10 は、アンテナ 11、移動局信号受信部 12、無線制御装置信号送信部 13、無線制御装置信号受信部 14、下り送信電力制御部 15 及び移動局信号送信部 16 を備える。以下、第 2 実施例における基地局 10 については、図 2 を参照しつつ説明する。

#### 【0051】

一方、第 2 実施例における無線制御装置 30 の構成は、図 3 に示す第 1 実施例における無線制御装置 30 の構成とは異なる。図 5 は、第 2 実施例における無線制御装置 30 の構成例を示す図である。同図に示す無線制御装置 30 は、基地局信号受信部 31、主セル判定部 33、基準電力比決定部 34、基地局信号送信部 35 及び基地局情報管理部 36 を備える。

#### 【0052】

まず、図 2 を参照しつつ説明する。ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている基地局 10 内の移動局信号受信部 12 は、第 1 実施例と同様、当該移動局 50 からのユーザ信号を、アンテナ 11 を介して受信する。また、移動局信号受信部 12 は、ソフトハンドオーバ中の移動局 10 によって測定された下り通信品質を、アンテナ 11 を介して受信する。更に、移動局信号受信部 12 は、受信したユーザ信号及び下り通信品質を無線制御装置信号送信部 13 へ出力する。

#### 【0053】

無線制御装置信号送信部 13 は、入力されたユーザ信号を無線制御装置 30 へ送信する。また、無線制御装置信号送信部 13 は、入力された下り通信品質に、

自局が提供するセル20の識別情報（セル識別情報）を含ませた上で、無線制御装置30へ送信する。更に、無線制御装置信号送信部13は、その時点で下り送信電力制御部15によって設定されている下り回線の送信電力値（下り送信電力値）を取得し、自局が提供するセル20の識別情報（セル識別情報）を含ませた上で、無線制御装置30へ送信する。

#### 【0054】

次に、図5を参照しつつ説明する。無線制御装置30内の基地局信号受信部31は、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10から送信されるユーザ信号、下り通信品質及び下り送信電力値を受信する。更に、基地局信号受信部31は、ユーザ信号については図示しない交換局へ出力する。また、基地局信号受信部31は、下り通信品質については主セル判定部33へ出力し、下り送信電力値については基準電力比決定部34へ出力する。

#### 【0055】

主セル判定部33は、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10が提供するセル20のうち、下り通信品質が最良のセル20を主セルとして判定する。具体的には、主セル判定部33は、基地局信号受信部31からの下り通信品質の中から最良の下り通信品質を特定する。次に、主セル判定部33は、その最良の下り通信品質に対応する基地局10が提供するセル20を主セルとして判定する。更に、主セル判定部33は、最良の下り通信品質に含まれているセルの識別情報、即ち、主セルのセル識別情報を基準電力比決定部34へ出力する。

#### 【0056】

基地局情報管理部36は、第1実施例と同様、各基地局10の下り回線の最大送信電力値（下り最大送信電力値）と当該基地局10が提供するセルのセル識別情報とを対応付けて管理している。

#### 【0057】

基準電力比決定部34は、基地局信号受信部31からの各下り送信電力値の中から主セルを提供する基地局10における下り送信電力値と、当該主セルを提供する基地局10の下り最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する。

### 【0058】

具体的な決定方法は、第1実施例と同様である。即ち、基準電力比決定部34は、基地局信号受信部31からの各下り送信電力値からセル識別情報を抽出する。次に、基準電力比決定部34は、抽出した各セル識別情報の中から、主セル判定部33からのセル識別情報と一致するものを特定する。更に、基準電力比決定部34は、その特定したセル識別情報を含んでいた下り送信電力値を特定する。また、基準電力比決定部34は、基地局情報管理部36が管理している各基地局10の下り最大送信電力値の中から、主セル判定部33からのセル識別情報に対応付けられているものを特定する。そして、基準電力比決定部34は、特定した下り送信電力値と特定した下り最大送信電力値との比率を、基準電力比として決定する。決定された基準電力比は、基地局信号送信部35へ出力される。

### 【0059】

基地局信号送信部35は、基準電力比決定部34からの基準電力比を、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10へ送信する。また、基地局信号送信部35は、ソフトハンドオーバ中の移動局50宛のユーザ信号がある場合には、当該ユーザ信号を、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10へ送信する。

### 【0060】

再び、図2を参照しつつ説明する。基準電力比及びユーザ信号を受信した基地局10は、第1実施例と同様の処理を行う。即ち、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10内の無線制御装置信号受信部14は、無線制御装置30から送信される基準電力比を受信し、下り送信電力制御部15へ出力する。また、無線制御装置信号受信部14は、無線制御装置30がユーザ信号を送信してきた場合には、当該ユーザ信号を受信し、移動局信号送信部16へ出力する。

### 【0061】

下り送信電力制御部15は、第1実施例と同様、基準電力比と自局の下り最大送信電力値に基づいて、自局における下り送信電力値の基準値を導出し、自局における下り送信電力値を当該基準値に近付くように制御する。このような処理

により、下り送信電力制御部15は、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が基準電力比に近付くように、当該自局における下り送信電力値を制御することができる。移動局信号送信部16は、下り送信電力制御部15によって制御された下り送信電力値で、ユーザ信号等を、自局との間に回線が設定されているソフトハンドオーバ中の移動局50へ送信する。

#### 【0062】

次に、第2実施例における移動通信システム1の動作を説明する。図6は、第2実施例における移動通信システム1の動作を示すシーケンス図である。ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10は、当該移動局50から送信されるユーザ信号及び下り通信品質を受信すると（ステップ201）、これらユーザ信号及び下り通信品質と、自局が提供するセルのセル識別情報と、その時点における下り送信電力値とを、無線制御装置30へ送信する（ステップ202）。

#### 【0063】

無線制御装置30は、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10から送信された下り通信品質に基づいて、各基地局10が提供するセル20のうち、下り通信品質が最良のセル20を主セルとして判定する（ステップ203）。

#### 【0064】

次に、無線制御装置30は、受信した各下り送信電力値の中から主セルを提供する基地局10における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率を基準電力比として決定する（ステップ204）。更に、無線制御装置30は、決定した基準電力比とユーザ信号とを、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10へ送信する（ステップ205）。

#### 【0065】

ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10は、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が受信した基準電力比に近付くように、下り送信電力値を制御する（ステップ206）。更に、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている基地局10は

、制御した下り送信電力値で、ユーザ信号等をソフトハンドオーバ中の移動局50へ送信する（ステップ207）。

#### 【0066】

図7は、本実施形態の移動通信システムにおける送信電力制御の一例を示す図である。同図において、各基地局10における下り最大送信電力値は異なっており、基地局10-1は42dBm、基地局10-2は26dBmである。

#### 【0067】

送信電力制御に際して、基地局10-1は、その時点における下り送信電力値（36dBm）を無線制御装置30へ通知する。同様に、基地局10-2は、その時点における下り送信電力値（24dBm）を無線制御装置30へ通知する。

#### 【0068】

無線制御装置30は、基地局10-1及び基地局10-2が提供するセルの中から、上り通信品質又は下り通信品質が最良のセルを主セルとして判定する。ここで、基地局10-1が提供するセルが主セルとして判定された場合、無線制御装置30は、基地局10-1における下り送信電力値（36dBm）と基地局10-1における下り最大送信電力値（42dBm）との比率（ $-6dB = 36dB - 42dB$ ）を基準電力比として決定し、基地局10-1及び10-2へ通知する。

#### 【0069】

基地局10-1及び基地局10-2は、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が基準電力比に近付くように、下り送信電力値を制御する。ここでは、基地局10-1は、下り最大送信電力値（42dBm）と基準電力比（ $-6dB$ ）に基づいて、下り送信電力値の基準値を36dBm（ $= 42dBm - 6dB$ ）に設定する。一方、基地局10-2は、下り最大送信電力値（26dBm）と基準電力比（ $-6dB$ ）に基づいて、下り送信電力値の基準値を20dBm（ $= 26dBm - 6dB$ ）に設定する。

#### 【0070】

更に、基地局10-1は、下り送信電力値を基準値（36dBm）に近付くように制御する。一方、基地局10-2は、下り送信電力値を基準値（20dBm

) に近付くように制御する。基地局 10-1 及び 10-2 は、このような処理により、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が基準電力比に近付くように、当該自局における下り送信電力値を制御する。

### 【0071】

このように、本実施形態における移動通信システム 1 では、ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている各基地局 10 は、自局から当該ソフトハンドオーバ中の移動局 50 へ向かう下り回線の送信電力値を無線制御装置 30 へ通知する。無線制御装置 30 は、パワーバランス制御を行うべく、各基地局 10 が提供するセル 20 のうち、通信品質が最良のセルを判定し、その通信品質が最良のセル 20 を提供する基地局 10 における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率を基準電力比として決定して、ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている各基地局 10 へ通知する。ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている基地局 10 は、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が基準電力比に近付くように、下り送信電力を制御する。

### 【0072】

通信品質が最良のセル 20 を提供する基地局 10 における下り送信電力値は、フェージングによる影響が少ないため、一般に小さい値となる。従って、パワーバランス制御における基準電力比が、通信品質が最良のセル 20 を提供する基地局 10 における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率に決定されることにより、移動通信システム 1 を構成する、ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている各基地局 10 における下り回線の送信電力が、通信品質が良好であるにもかかわらず、無駄に大きくなることが防止され、これら各基地局 10 において、適切な下り回線の送信電力の制御が可能になる。

### 【0073】

特に、各基地局 10 の下り最大送信電力値が異なっており、且つ、通信品質が最良なセル 20 を提供する基地局 20 における下り送信電力値を、ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている各基地局 10 における下り送信電力値の基準値とし、これら各基地局 10 が下り送信電力値を当該基準値に

近付くような制御を行う場合においては、下り最大送信電力値が基準値を下回る基地局10は、下り送信電力値を基準値に近付ける制御を行うことができない。しかし、本実施形態の移動通信システム1では、通信品質が最良なセル20を提供する基地局10における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率（基準電力比）が、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率の基準となっており、これら各基地局10は、下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が当該基準電力比に近付くようする制御を行っている。このため、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10は、下り最大送信電力の多寡によらず、確実に下り送信電力を制御することができる。

#### 【0074】

また、第2実施例では、通信品質として下り通信品質が用いられている。上り通信品質が用いられている場合、上り通信品質と下り通信品質とが大きく異なる環境下では、上り通信品質が最良のセル20を提供する基地局10における下り送信電力値は、必ずしも各基地局10における下り送信電力値の中で小さいものであるとは限らない。その結果、無線制御装置30が決定する基準電力比が適切な値にならない場合がある。しかし、第2実施例では、無線制御装置30は、下り通信品質が最良のセル20を提供する基地局10における下り送信電力値を基準電力比として決定するため、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10における下り送信電力値の中で最小のものを基準電力比とすることができます。従って、上り通信品質と下り通信品質とが大きく異なる環境下においても、ソフトハンドオーバ中の移動局50との間に回線が設定されている各基地局10において、より適切な下り送信電力の制御が可能になる。

#### 【0075】

なお、上述した実施形態では、無線通信制御装置30は、通信品質が最良のセル20を提供する基地局10における下り回線の送信電力値を基準電力比として決定したが、通信品質が最良ではないものの所定以上の良好なセル20を提供する基地局10における下り回線の送信電力値を基準電力比として決定しても良い

**【0076】**

また、上述した実施形態では、無線制御装置30内の基地局情報管理部36が各基地局10における下り最大送信電力値を管理しているが、各基地局10が下り最大送信電力値を適宜、無線制御装置30へ送信するようにしてもよい。この場合、基地局10内の無線制御装置信号送信部13は、自局における下り最大送信電力値に、自局が提供するセル20のセル識別情報を含ませた上で、無線制御装置30へ送信する。無線制御装置30内の基地局信号受信部31は、下り最大送信電力値を受信すると、基準電力比決定部34へ出力する。基準電力比決定部34は、基地局信号受信部31からの各下り最大送信電力値の中から、主セル判定部33からのセル識別情報を含む下り最大送信電力値を、主セルを提供する基地局10の下り最大送信電力値として特定し、基準電力比の決定に用いる。

**【0077】****【発明の効果】**

本発明によれば、パワーバランス制御における下り回線の送信電力の基準を、各基地局における下り回線の最大送信電力値の多寡によらず、適切に決定することが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本実施形態の移動通信システムの構成例を示す図である。

**【図2】**

第1及び第2実施例における基地局の構成例を示す図である。

**【図3】**

第1実施例における無線制御装置の構成例を示す図である。

**【図4】**

第1実施例における移動通信システムの動作を示すシーケンス図である。

**【図5】**

第2実施例における無線制御装置の構成例を示す図である。

**【図6】**

第2実施例における移動通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図7】

本実施形態の移動通信システムにおける送信電力制御の一例を示す図である。

【符号の説明】

1 移動通信システム

10-1、10-2、10-3 基地局

11 アンテナ

12 移動局信号受信部

13 無線制御装置信号送信部

14 無線制御装置信号受信部

15 下り送信電力制御部

16 移動局信号送信部

20-1、20-2、20-3 セル

30 無線制御装置

31 基地局信号受信部

32 上り通信品質測定部

33 主セル判定部

34 基準電力比決定部

35 基地局信号送信部

36 基地局情報管理部

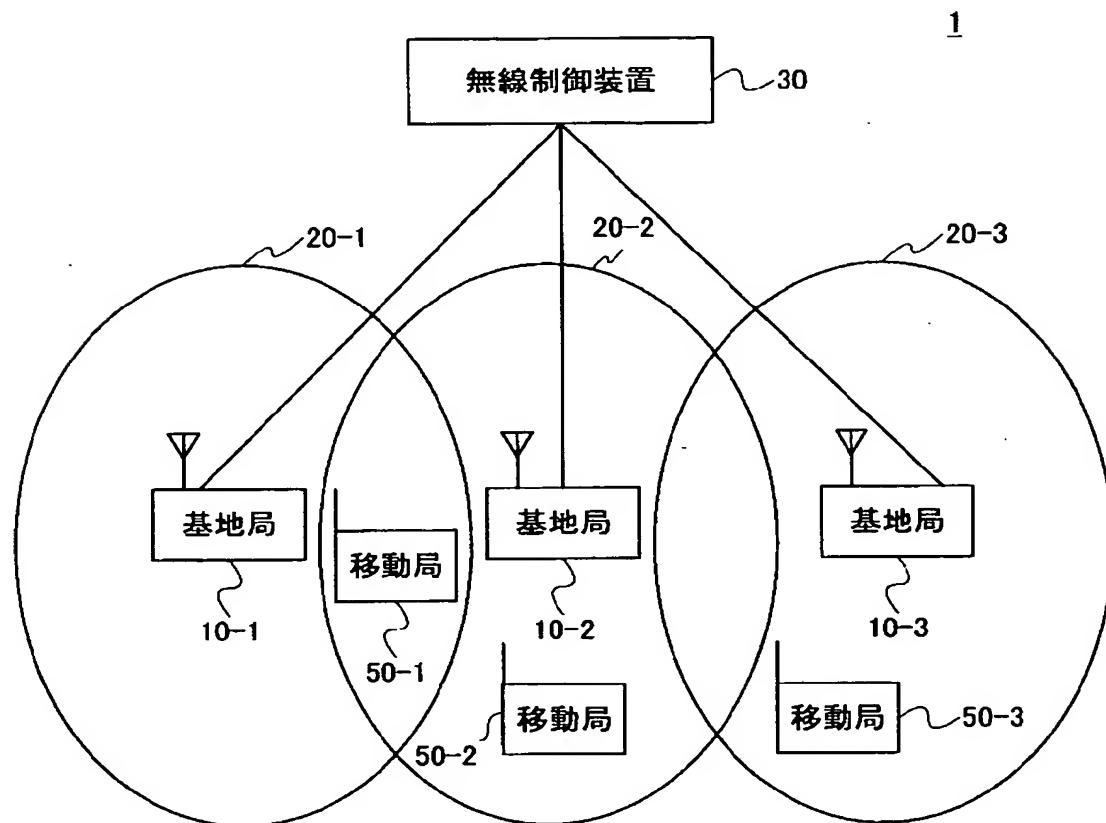
50-1、50-2、50-3 移動局

【書類名】

図面

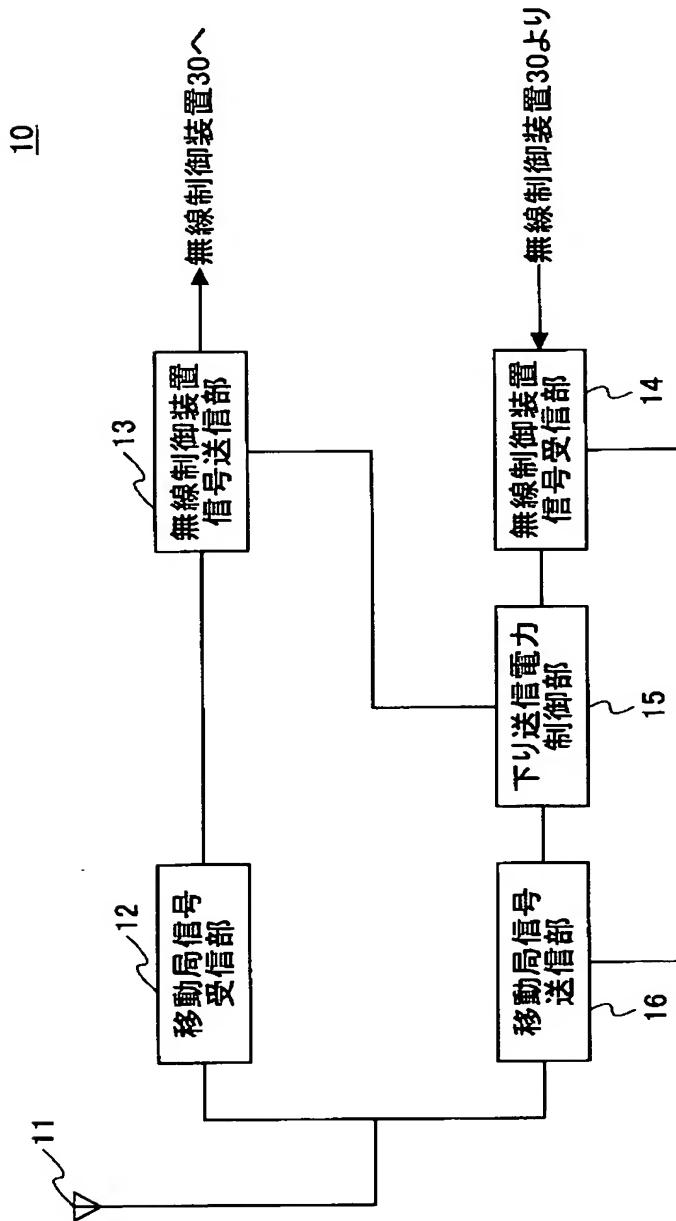
【図 1】

## 本実施形態の移動通信システムの構成例を示す図



【図 2】

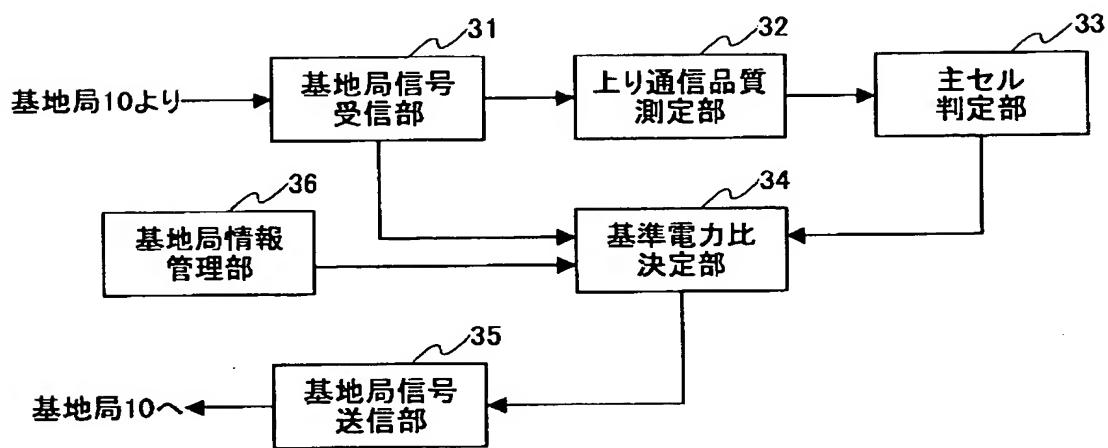
第1及び第2実施例における基地局の構成例を示す図



【図 3】

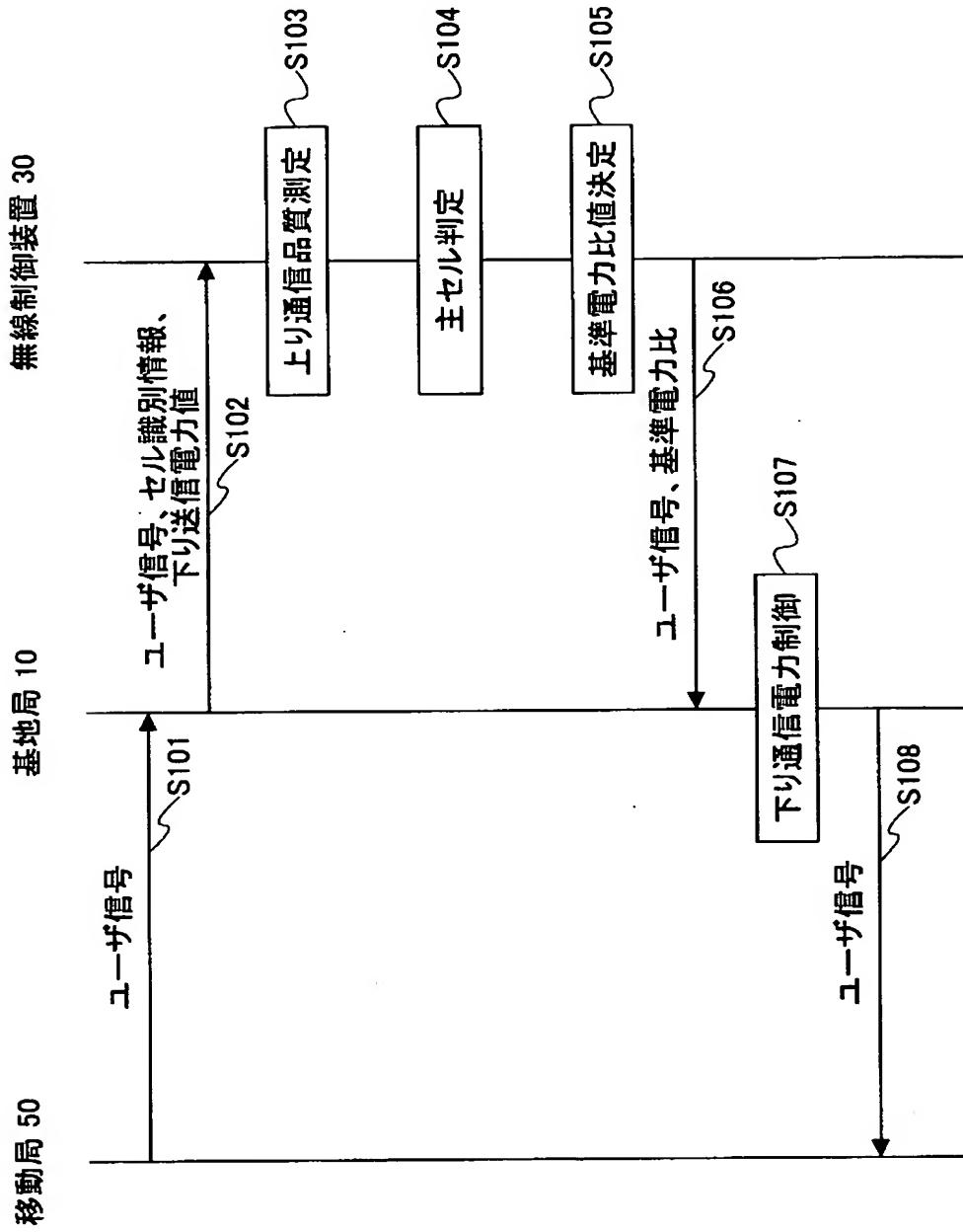
第1実施例における無線制御装置の構成例を示す図

30



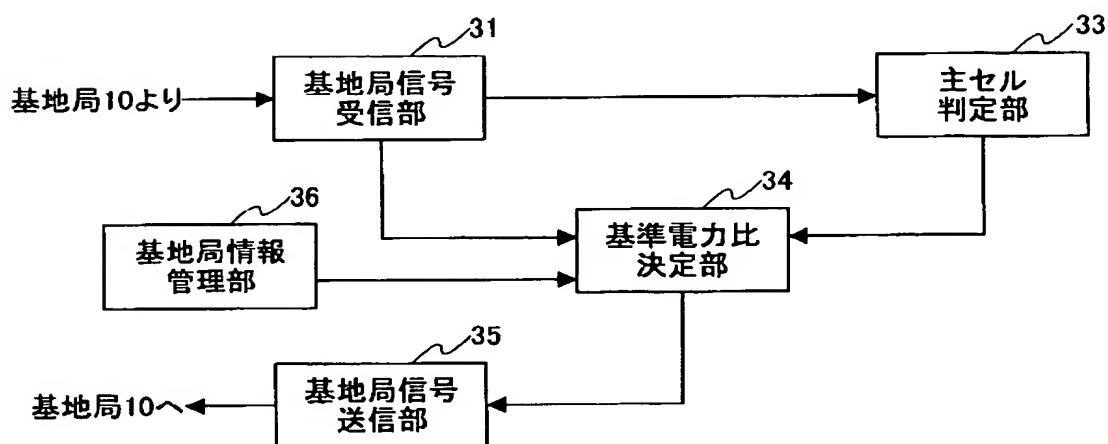
【図 4】

## 第1実施例における移動通信システムの動作を示すシーケンス図



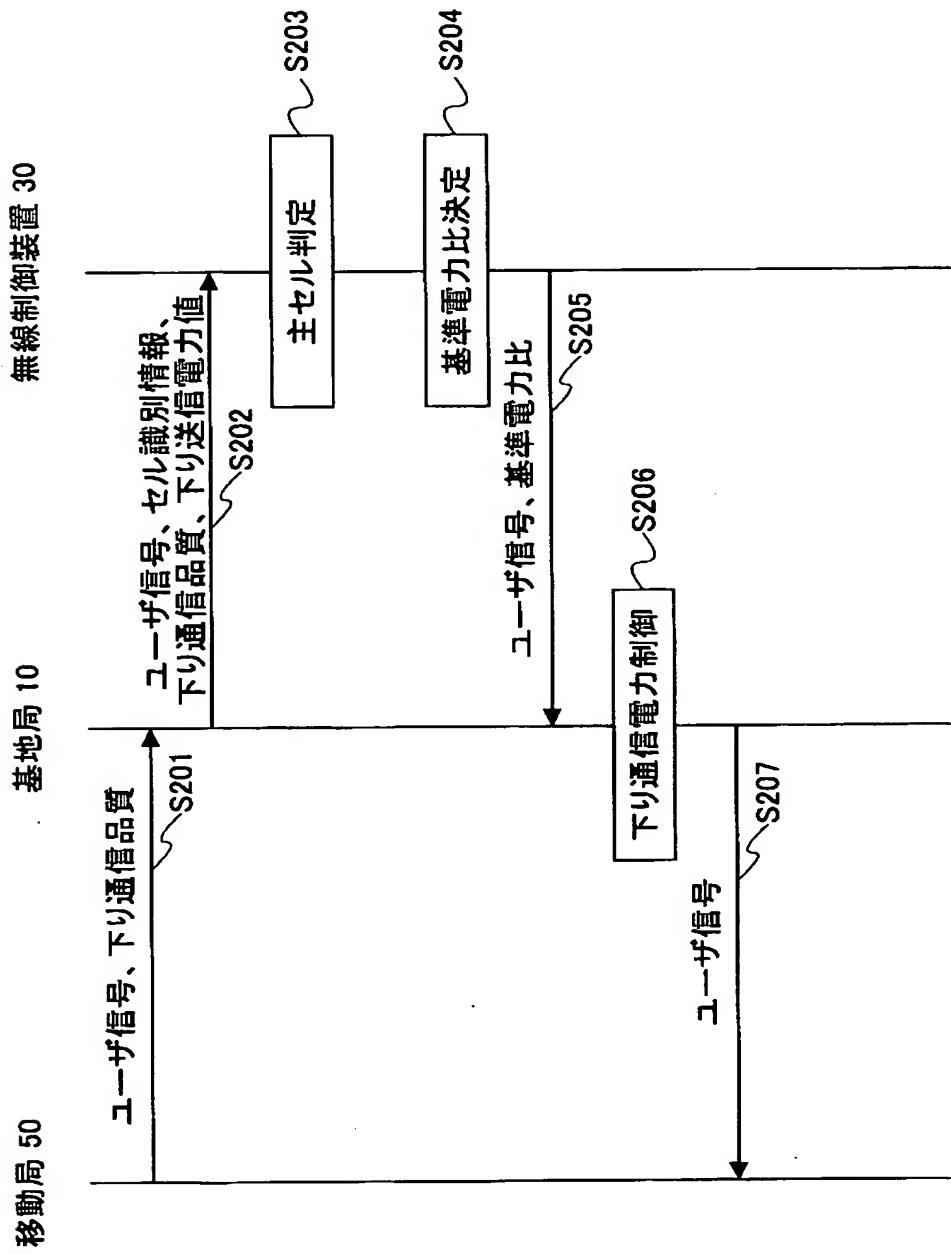
【図 5】

第2実施例における無線制御装置の構成例を示す図

30

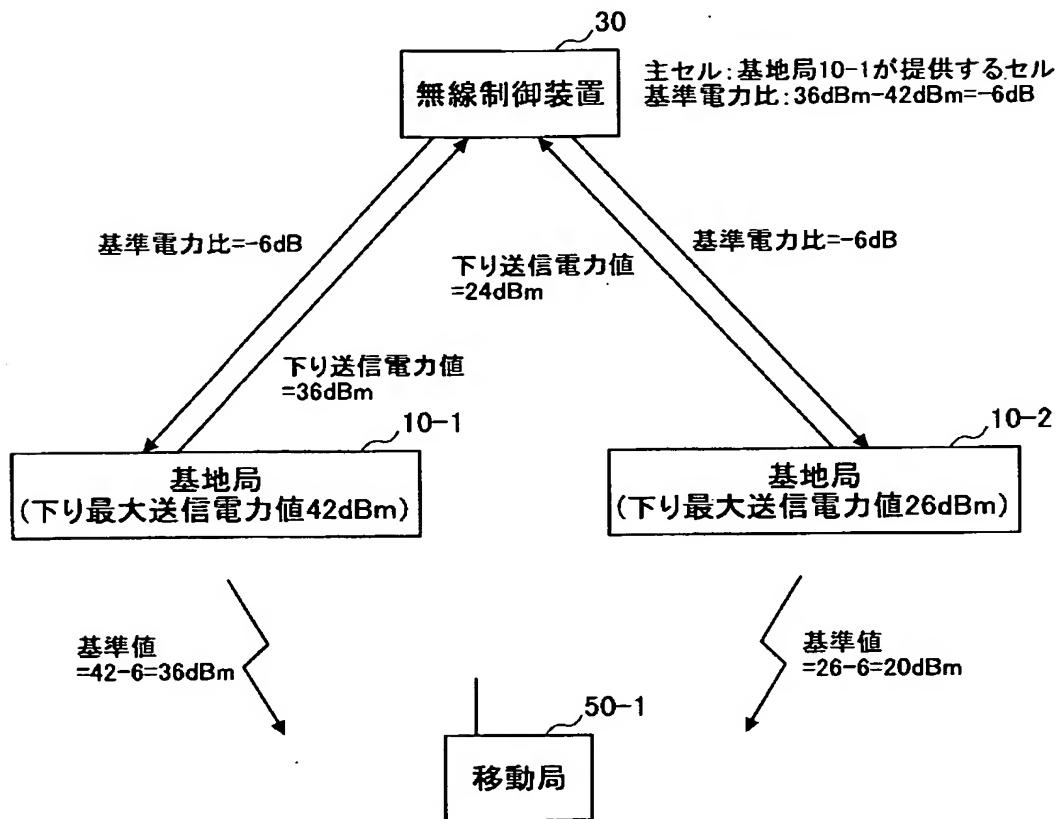
【図 6】

## 第2実施例における移動通信システムの動作を示すシーケンス図



【図 7】

本実施形態の移動通信システムにおける  
通信電力制御の一例を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パワーバランス制御における下り回線の送信電力の基準を適切に決定することが可能な移動通信システム、無線制御装置、基地局及び送信電力制御方法を提供する。

【解決手段】 ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている各基地局 10 は、自局から移動局 50 へ向かう下り回線の送信電力値を無線制御装置 30 へ通知する。無線制御装置 30 は、ソフトハンドオーバ中の移動局 50 との間に回線が設定されている各基地局 10 が提供するセル 20 のうち、通信品質が最良のセル 20 を判定し、このセル 20 を提供する基地局 10 における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率を基準電力比として決定して、各基地局 10 へ通知する。各基地局 10 は、自局における下り送信電力値と下り最大送信電力値との比率が基準電力比に近付くように、下り送信電力値を制御する。

【選択図】 図 1

特願 2003-054230

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号  
氏名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ